Münster 1936 No 304 Med DISS

Aus dem Hygienischen Institut der Universität Münster
Direktor: Professor Dr. Jötten.

Ueber die Verbreitung der Entamoeba gingivalis

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Westf. Wilhelm-Universität zu Münster (Westf.)

vorgelegt von

Zahnarzt Hans Jürgen Schnatmeyer
aus Minden (Westf.)

Münster 1935

Dekan : Professor Dr. Jötten.
Referent : Professor Dr. Jötten.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.).

1935.

Es ist noch nicht allzu lange her, daß man sich mit der Mundhöhle und ihrer Keimbesiedlung eingehender befaßte. Bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde gerade die Mundhöhle, die wichtigste Eintrittspforte für die zahlreichen Infektionen, denen der menschliche Organismus dauernd ausgesetzt ist, in dieser Beziehung sehr stiefmütterlich behandelt. Wohl hatte sich hier und da schon ein Forscher mit der bakteriologischen Untersuchung der Mundhöhle befaßt, und eine Anzahl von Bakterien der Mundflora war bereits entdeckt, von einer systematischen Durchmusterung der Mundhöhle und einer genauen Beschreibung und Klassifizierung der einzelnen Bakterien konnte aber noch keine Rede sein. Erst in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts gewann die Mundhöhle mit ihrer reichen Keimbesiedlung erhöhtes Interesse, und erst jetzt setzte eine systematische Untersuchung von den verschiedensten Seiten ein. Unter den Forschern, die ihr Interesse damals diesem neuen Forschungsgebiet zuwandten, steht Miller in vorderster Reihe. Sein und seiner Schüler (1883—87) Verdienst ist es zweifellos, die Bakterien der Mundhöhle zuerst genauer beschrieben und klassifiziert zu haben. Darüber hinaus aber klärte Miller weitgehend die physiologische und pathologische Bedeutung der Mundhöhlenflora auf. So ist die Erforschung der Karies, speziell der bakteriologischen Seite derselben eines seiner größten Verdienste. Miller's Arbeiten brachten Klarheit und Ordnung in dieses noch dunkle Gebiet der Forschung und bildeten die Grundlage für die weiteren Untersuchungen zahlloser Forscher — Bakteriologen, Rhinologen und Zahnärzte — die sich jetzt des neuen Forschungsgebietes annahmen.

Dank dieser Forschungsarbeit ist es uns heute möglich, mit dem Begriff „Mundhöhlenflora" — einst noch ein recht unklarer Begriff — klare Vorstellungen zu verbinden, sowohl in quantitativer als auch in qualititiver Hinsicht. In der Mundhöhle mit ihrem außerordentlich großen Keimgehalt sehen wir heute die am stärksten besiedelte Höhle des menschlichen Körpers. Fand doch

Miller in 1 cm³ indifferenter Spülflüssigkeit 1,4 Mill. Keime, ja Kantorowicz gibt einen Wert von 5—12 Mill. in 1 cm³ Spülflüssigkeit sauberer Mundhöhlen an. Weiter wissen wir, daß neben den zahlreichen saprophytischen Keimen auch solche mit pathogenen Eigenschaften häufig in der Mundhöhle anzutreffen sind, sodaß eine stetige Gefahr für den gesamten Organismus gegeben ist. Die Mundhöhlenschleimhaut selbst hat infolge der dauernden Bakterienangriffe eine gesteigerte Resistenz erlangt und ist daher Infektionen gegenüber in hohem Maße geschützt. Neben den Gefahren, die eine so ungeheure Anhäufung von Bakterien, insbesondere auch von pathogenen Keimen in der Mundhöhle zweifellos für den ganzen Organismus in sich birgt, sehen wir heute in der Anwesentheit der Bakterien, besonders der Saprophyten noch eine physiologische Bedeutung; indem sie die Fäulnis von Nahrungsresten in der Mundhöhle verhindern, tragen die saprophytischen Keime zur sog. „Selbstreinigung" der Mundhöhle bei; ferner entziehen sie den pathogenen Keimen die Nahrung und setzen so die Gefahr von Infektionen herab.

Außer den Bakterien — die hauptsächlichsten sind Streptokokken und Staphylokokken, lange Stäbchen, Vibrionen, Spirillen, Spirochaeten und die Plaut-Vincentsche Symbiose, an pathogenen Keimen Pneumokokken, Friedländer- und Influenzabazillen — gehören zur Mundflora noch die Protozoen, in erster Linie die Amöben, ferner von der Gruppe der Flagellaten Trichomonaden und Lamblien. Allerdings sind die Protozoen nicht so regelmäßig wie die meisten Bakterien in der menschlichen Mundhöhle anzutreffen.

Die in der menschlichen Mundhöhle vorkommenden Amöben gehören der Gattung der Entamöben an, zu der man im Anschluß an Schaudinn fast alle parasitischen Formen rechnet. Zu dieser Gattung gehören Amöben von 20—100 μ Größe. Charakteristisch ist der Kern, der ein sehr kleines, zentral gelegenen Karyosom, einen stark entwickelten Aussenkern und meist eine doppelt konturierte Membran besitzt sowie die in der Regel deutliche Sonderung des Protoplasmas in Ekto- und Endoplasma.

Die Mundamöben sind kleiner als die übrigen Entamöben und messen 17—20 μ im Durchschnitt. Verglichen mit den Bakterien besitzen sie aber doch eine beträchtliche Größe, sodaß ihre Entdeckung nicht schwer war und in eine Zeit fiel, da eine systematische Untersuchung der Mundflora noch nicht eingesetzt hatte. Von den verschiedenen Forschern, die die menschliche Mundhöhle auf das Vorkommen von Protozoen, insbesondere Amöben untersuchten, wurde eine Reihe von Amöbenformen beschrieben; so fand Gros bereits 1849 bei seinen Untersuchungen eine Amöbe,

die er Amoeba gingivalis nannte. 1862 beschrieb Steinberg eine Amöbenart unter dem Namen Amoeba buccalis. Kartulis wiederum fand bei einer Knochenzyste und später 7 mal bei Kieferabszessen eine Amöbe, der er den Namen Entamoeba maxillaris gab. Prowazek beschrieb 1914 eine besondere Art, die Entamoeba buccalis. Von weiteren Arten seien noch die Amoeba dentalis Grassi 1879 und die Entamoeba gingivalis Brumpt 1910 genannt. So war eine Reihe verschiedener Amöbenformen entdeckt und beschrieben, ohne daß man allerdings zunächst Ordnung in das Neuentdeckte bringen konnte. Teilweise waren die Formen ungenügend beschrieben, ihre Morphologie wenig geklärt. Die einzige Amöbe, deren Morphologie und Cytologie weitgehend geklärt wurde — ein Verdienst v. Prowazek's — ist die Entamoeba buccalis. Nachdem man sich in letzter Zeit besonders auch mit den anderen z. T. ungenügend beschriebenen Amöbenarten beschäftigt hat und die Morphologie auch dieser weitgehend geklärt hat, ist man durch morphologische Vergleiche mehr und mehr zu der Ansicht gekommen, daß es sich wohl bei allen beschriebenen Amöben der Mundhöhle um Angehörige einer einzigen Amöbenart handelt, die der in der Außenwelt vorkommenden Amoeba limax nahe steht und neben der Mundhöhle auch in anderen Körperhöhlen vorkommt. Die früheren Forscher fanden die Amöben unter den verschiedensten Verhältnissen und Exemplare in den verschiedensten Stadien, und so ist es vielleicht zu erklären, daß so viele verschiedene Formen beschrieben wurden. Amerikanische Autoren vertreten den Standpunkt, daß es nur eine Art von Amöben in der menschlichen Mundhöhle gibt, schon länger, aber auch in Europa scheint man sich dieser Ansicht jetzt fast allgemein anzuschließen. Die Bezeichnung für diese Mundamöbe ist aber noch keineswegs einheitlich. Während viele Autoren den Namen Entamoeba buccalis beibehalten, bevorzugen andere, insbesondere die Engländer die Bezeichnung Entamoeba gingivalis. Lediglich die von Kartulis beschriebene Entamoeba maxillaris scheint eine selbständige Art darzustellen, die sich durch ihre Morphologie und ihre pathogenen Eigenschaften von den gewöhnlichen, den sog. harmlosen Mundamöben unterscheidet und mehr den pathogenen Darmamöben ähnelt. Man hat sie deswegen schon mit der Entamoeba histolytica identifizieren wollen.

Ueber die Häufigkeit des Vorkommens von Amöben in der menschlichen Mundhöhle sind die Angaben der einzelnen Autoren keineswegs einheitlich. Nach v. Prowazek sind sie fast in jeder Mundhöhle zu finden, vorausgesetzt, daß man mehrere Abstriche von jedem zu Untersuchenden anfertigt und durchmu-

stert. Untersuchungen anderer Autoren, die sicherlich auch die vorstehende Bedingung erfüllten, bekräftigen diese Feststellung Prowazeks nicht. Die Ergebnisse einiger Autoren sind in der folgenden Tabelle, deren Angaben einer Arbeit von Abdulabekow (Baku) entnommen sind, zusammengestellt.

Tabelle 1.

Name	Land	unters.	positiv	%
P. P. Popow	Moskau, Sibirien	318[1])	131	63,2 %
Kanjeskaja	Moskau	43[2])	29	67,4 %
Lewald	U. S. A.	—	—	71,0 %
Fischer	Deutschland	—	—	51,0 %
Bach u. Kiefer	Schweiz	—	—	52,0 %
Mendel	Frankreich	—	—	57,0 %
Sepps	Malay-Archipel	42	—	56,0 %

[1]) untersucht wurden Leute im Alter von 5—50 Jahren.
[2]) untersucht wurden Leute mit Stomatitis und Gingivitis.

Der Durchschnittswert der in obiger Tabelle angeführten Ergebnisse verschiedener Autoren liegt bei 59,6 Proz. Alle Ergebnisse liegen zwischen 51 und 71 Proz. Weiterhin fand Williams:

bei Kindern mit gesunden Kiefern in 30 %
bei Kindern mit Caries dentis in 50 %

bei reichlicher Zahnsteinentwicklung in 84 % der untersuchten Fälle Entamoeba gingivalis. Kantorowicz gibt einen Wert von 58 % an. Auf Grund dieser Resultate muß man feststellen, daß die Behauptung Prowazeks, die Mundamöben seien in der Mundhöhle fast jedes Menschen zu finden, nicht zurecht besteht. In normalen Mundhöhlen kann man nach obigen Ergebnissen mit einem Vorkommen der Mundamöben in 59—60 % der Fälle rechnen. Bei anormalen, z. B. besonders schlechten und ungepflegten Mundhöhlen werden allerdings, wie wir später noch hören werden, Amöben häufiger und auch zahlreicher gefunden, wie das ja schon recht deutlich aus den Angaben Williams hervorgeht. Fischer fand bei seinen systematischen Untersuchun-

gen an Chinesen in Schanghai in 37 von 50 Fällen, also 75 % aller Fälle Amöben. Aus späteren Jahren scheint ein anderes Resultat Fischers (1921) zu stammen: es wurden in gut gepflegten Mundhöhlen in $^1/_3$, in schlecht gepflegten Mundhöhlen dagegen in $^2/_3$ der Fälle Amöben gefunden.

Die Mundamöben leben vornehmlich im Zahnbelag, meist in der Gegend des Zahnhalses in der Nähe des Zahnfleischrandes, sehr häufig auch in den Zahnfleischtaschen als harmlose bakterienfressende Schmarotzer. Sind sie schon in der normalen, gut gepflegten Mundhöhle sehr oft anzutreffen, so steigt ihre Häufigkeit sehr erheblich in erkrankten oder schlecht gepflegten Mundhöhlen, wo Nahrungsdetritus, Bakterienmassen und anäerobe Verhältnisse günstige Lebensbedingungen für sie schaffen. Fischer (1918) glaubte auf Grund seiner ersten Untersuchungen eine größere Häufigkeit des Amöbenvorkommens bei schlechten, unsauberen Mundverhältnissen abstreiten zu müssen. Später (1921) kam Fischer dann wahrscheinlich auf Grund größerer Versuchsreihen zu einem etwas anderen Resultat: in gepflegten Mundhöhlen fand er in 33 %, in ungepflegten in 66 % Amöben. Dasselbe besagen die Ergebnisse Williams, der bei gesunden Kiefern nur in 30 %, bei reichlicher Zahnsteinentwicklung in 84 % und bei schwammigen leicht blutenden Kiefern sogar in 94 % der Fälle Amöben fand. Die Resultate beider Autoren sind ein deutlicher Hinweis darauf, daß eine Abhängigkeit der Häufigkeit des Amöbenvorkommens von den Mundverhältnissen, besonders der Anwesenheit und Menge von Zahnstein oder Zahnbelag, besteht. Fischer suchte weiterhin nach etwaigen Zusammenhängen zwischen Beschaffenheit des Zahngelages und dem Vorkommen von Amöben. Er untersuchte daher den Zahnbelag genauer und fand darin neben Epithelien in wechselnder Menge Leukozyten, Lymphozyten, Speichelkörperchen, bisweilen noch eosinophile Zellen und Mastzellen. Irgendwelche Beziehungen zwischen den genannten Bestandteilen des Zahnbelages und der Häufigkeit des Amöbenvorkommens ließen sich jedoch nicht feststellen. Andere Protozoen, und zwar Flagellaten fand Fischer nur in 5 Fällen; 4 mal wurden gleichzeitig Amöben gefunden. Vibrionen wurden häufig gefunden, von 50 Fällen 36 mal. In 29 Fällen fanden sich gleichzeitig Amöben. Spirochaeten wurden fast nie vermißt. Fischer fand, daß nicht die Zusammensetzung des Zahnbelages, wohl aber die Menge desselben, also der Grad der Sauberkeit der Mundhöhle von Einfluß auf das Vorkommen der Mundamöben ist.

Außer im Zahnbelag kommen die Amöben aber auch häufig in den Höhlen kariöser Zähne vor. So konnte Baumgartner in histologischen Schnittpräparaten kariösen Zahnschmelzes Amöben nachweisen. Prowazek fand die Entamoeba buccalis zuerst „in der ausgelaugten Höhlung einer Zementplombe in einem Backenzahn", und auch späterhin häufig in kariösen Zähnen. Er behauptet, daß man in kariösen Höhlen Amöben besonders häufig und massenhaft antreffen könne. Dieser Feststellung tritt Fischer nachdrücklich entgegen. Er gibt zu, daß die Entamoeba buccalis in kariösen Zähnen vorkommt, bestreitet aber auf Grund seiner Untersuchungsergebnisse ein besonders gehäuftes Vorkommen derselben in den kariösen Höhlen. In 16 Fällen mit Zahnkaries fand er nur 10 mal Amöben, ein Resultat, das nicht viel höher als die gewöhnlichen liegt. Ein ähnliches Resultat ergab eine andere größere Untersuchungsreihe. Fischer ist daher der Ansicht, daß man von einem besonders häufigen Vorkommen der Amöben in kariösen Zähnen nicht sprechen kann. Demgegenüber fand Williams eine Steigerung des Amöbenvorkommens bei Karies um 20 %.

Die Häufigkeit des Auftretens von Mundamöben bei ein und derselben Person ist großen Schwankungen unterworfen. So hat man z. B. einen Einfluß der Jahreszeit auf das Vorkommen von Amöben in der menschlichen Mundhöhle festgestellt.

Fischer fand, daß sich in den ersten Präparaten seiner Untersuchungsreihe weniger häufig Amöben finden ließen als in den späteren. Da diese Untersuchungsreihe aber mitten aus einer größeren Reihe stammt, so ist nicht anzunehmen, daß die spärlicheren Befunde bei den ersten Präparaten auf eine noch mangelhafte Technik zurückzuführen sind. Vielmehr sieht Fischer den Grund in der Tatsache, daß die ersten Präparate seiner Untersuchungen in der kalten Jahreszeit, der letzte Teil dagegen in der warmen Zeit gewonnen wurden. Das würde mit den Angaben von Price übereinstimmen, der ebenfalls in der warmen Jahreszeit häufiger positive Amöbenbefunde als im Winter zu verzeichnen hatte.

Außer im Zahnbelag und in kariösen Zähnen wurden Amöben noch auf den Tonsillen in 2 Fällen von Tonsillitis von Tibaldi gefunden und unter dem Namen Entomoeba macrohyalina beschrieben. Auch sonst wurden Amöben verschiedentlich auf den Tonsillen gefunden. [1]) Die Entomoeba macrohyalina hat wohl Beziehungen zur Entamoeba gingivalis.

---

[1]) Smith, Middleton u. Barret 1914; Evans, Middleton u. Smith; Tibaldi 1920; Fischer 1921.

Interessant ist, daß Nieschulz (1924) bei Pferden im Belag der Schneide- und Eckzähne eine der Entamoeba gingivalis weitgehend ähnliche 7—12 μ große Amöbe fand. Auf die Aufstellung einer neuen Art für diese Entamoebe wurde verzichtet, vielmehr wurde sie unter dem Namen Entamoeba gingivalis var. equi an die Seite der Entamoeba gingivalis gestellt.

Viel erörtert, aber bisher nicht geklärt ist die Frage, ob die Amöben der menschlichen Mundhöhle nur als harmlose Schmarotzer leben, oder ob ihnen evtl. pathogene Bedeutung zukommt. Für die oben erwähnte Entamoeba maxillaris (Kartulisi) scheinen hier kaum noch Zweifel zu bestehen. Da diese Amöbe bisher ausschließlich im Zusammenhang mit pathologischen Prozessen an den Kiefern gefunden wurde, muß man ihr wohl pathogene Eigenschaften zusprechen und sie von den anderen sog. harmlosen Mundamöben abtrennen. Da die Entamoeba maxillaris im übrigen auch morphologisch den pathogenen Darmbakterien sehr nahe steht, hat man schon an eine Identifizität dieser mit der Entamoeba maxillaris gedacht. Schwieriger ist die Frage, ob auch die übrigen Mundamöben pathogen werden können oder ob die Bezeichnung „harmlos" zu Recht besteht. Das häufige Vorkommen von Amöben in kariösen Zähnen hat begreiflicherweise zu der Vermutung geführt, daß sie in irgendeinem ursächlichen Zusammenhang mit der Karies stehen könnten. Diese schon früher vertretene Ansicht wird in neuerer Zeit besonders wieder von japanischer Seite verteidigt. Nach den Ergebnissen der modernen Kariesforschung ist die Richtigkeit dieser Ansicht aber sehr unwahrscheinlich. Dechow macht für die Karies eine Myxamoeba buccalis verantwortlich. Es dürfte sich hier aber nicht um eine eigentliche Amöbe handeln, sondern um ein „Mycetozoon aus der Gruppe der Rhizopodien, das befähigt sein soll, sich in einen anaëroben Parasiten umzuwandeln. Doch ist die Verwechslung der amöboiden Gebilde mit phagozytären Zellelementen nicht unwahrscheinlich." [1]) Jedenfalls dürfte ein ätiologischer Zusammenhang zwischen der Karies und den in kariösen Höhlen häufig zu findenden Amöben nicht bestehen. —

Verschiedenen Forschern [2]) fiel bei ihren Untersuchungen das häufige Zusammentreffen von Alveolarpyorrhoe mit einer starken Infektion von Entamoeba buccalis auf. [3]) Eigentümlicherweise enthalten die bei dieser Erkrankung gefundenen Amöben neben

---

[1]) Kantorowicz, Wörterbuch der ges. Zahnheilkunde.

[2]) Bass u. Johns, Mendel, Fischer; Chiavaro, Barret u. Smith.

[3]) „Von 40 Fällen mit Alveolarpyorrhoe wurde 38 mal eine reiche Amöbenentwicklung gefunden." (Prowazek).

Leukozyten auch Erythrozyten als Nahrung, was sonst nie beobachtet wird. Auch bei Gingivitis und Stomatitis (Briest) wie überhaupt bei allen ulzerösen Prozessen in der Mundhöhle wurden Amöben sehr häufig gefunden. Diese fast regelmäßigen Befunde haben natürlich wiederum die Vermutung nahe gelegt, daß die Amöben auch hier zu den Affektionen, bei denen sie so häufig vorkommen, in irgendeinem ätiologischen Zusammenhang stehen. Nach der Namensgebung französischer Autoren spricht man ja geradezu von diesen Amöben als von den „ulzerösen Mikroorganismen". Eine endgültige Klärung konnte in dieser Frage bisher nicht herbeigeführt werden, jedoch ist es nach dem Stande der heutigen Forschung über das große Gebiet der Paradentose nicht gerade wahrscheinlich, daß diese Erkrankung durch Amöben hervorgerufen wird. Man sieht heute in den bei Alveolarpyorrhoe massenhaft auftretenden Bakterien nichts Primäres, noch weniger etwa die Ursache. Die Bakterien sind vielmehr erst sekundär aufgetreten, weil ihnen das in die Zahnfleischtaschen ausgetretene Extravasat besonders günstige Lebensbedingungen bietet. Ebenso wird es sich mit den Amöben verhalten. Auch sie finden in Fällen von Alveolarpyorrhoe günstige Lebensbedingungen vor und sind daher in diesen Fällen besonders häufig zu finden. Nach v. Prowazek handelt es sich bei den bei Alveolarpyorrhoe gefundenen Amöben möglicherweise um die Entamoeba maxillaris. Auch für die oben genannten Erkrankungen der Mundhöhle wie Stomatitis und Gingivitis werden die Amöben wohl nicht die Ursache darstellen. Hervorgerufen sind diese Erkrankungen sicherlich durch andere Ursachen (Bakterien). Hingegen wird man den Amöben, wie auch den Bakterien, nicht die Fähigkeit absprechen können, schon bestehende Entzündungen zu unterhalten und die natürliche Heilungstendenz zu hemmen. In diesem Sinne könnte man dann allerdings von „pathogenen" Mikroorganismen sprechen. Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß Tibaldi (1920) in 2 Fällen von Tonsillitis auf den Tonsillen der Entamoeba gingivalis nahestehende Amöben fand, während Leyden und Löwenthal bei einem Karzinom des Mundbodens im Detritus an der Oberfläche desselben in großen Mengen Entamoeba buccalis fanden. Zweifellos wird es sich hier um Zufalls- oder doch Nebenbefunde handeln. Im übrigen ist das Material in beiden Fällen ja auch zu spärlich, um irgendwelche Schlüsse daraus ziehen zu können. So muß man also wohl abschließend feststellen, daß die Mundamöben — mit Ausnahme der Entamoeba maxillaris Kartulisi — kaum pathogene Eigenschaften besitzen, wohl aber schon vorhandene Erkrankungen entzündlicher Natur in der

Mundhöhle unterhalten und ihre Heilung erheblich verzögern können.

Nach diesen Untersuchungen zahlreicher Autoren über die in der menschlichen Mundhöhle vorkommenden Amöben erschien im April 1934 im „Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene“ (Band 38, Heft 4) eine „Vorläufige Mitteilung“ von H. Abdulabekow vom Tropeninstitut in Baku „Ueber die Verbreitung der Entamoeba gingivalis Gros 1849 in Aserbajdschan“ [1]). Da diese Arbeit mich veranlaßte, ebenfalls Untersuchungen über die Verbreitung dieser Amöbe anzustellen und meine Resultate mit denen Abdulabekows zu vergleichen, so ist es notwendig, in Kürze auf die Ergebnisse seiner Untersuchungen einzugehen. Abdulabekow hatte sich zur Aufgabe gestellt, „nicht nur die Häufigkeit des Vorkommens von Amöben in der menschlichen Mundhöhle, sondern auch die Abhängigkeit des Amöbenvorkommens vom Alter der Untersuchten festzustellen.“ Es wurden 1000 Leute aller Altersstufen, von der Geburt an bis ins hohe Alter hinein untersucht, und die Ergebnisse in einer Statistik, geordnet nach den Altersklassen, zusammengestellt. Dieser statistischen Aufstellung der Untersuchungsergebnisse entnehme ich das Endresultat:

Tabelle 2.

	untersucht	positiv	%
M.	662	217	32,8 %
W.	338	99	29,3 %
Summa	1000	316	31,6 %

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, fand Abdulabekow bei 1000 Untersuchten 316 mal, also in 31,6 % der Fälle Amöben. Im Verlauf seiner Arbeit schreibt Abdulabekow: „eine genauere Durchmusterung aller Präparate von 1000 Personen im Alter von 1 Tage bis zum 81. Jahre zeigte, daß Entamoeba gingivalis in 42,2 % der Fälle vorgefunden wird.“ Es ist hierbei zu bemerken, daß Abdulabekow bei Errechnung dieses Resultates 250 Personen ohne Zähne, denen er seine besondere Aufmerksamkeit schenkte, bei denen er aber keine Amöben finden konnte, unberücksichtigt ließ. Berücksichtigt man bei der Be-

[1]) USSR.

rechnung des Endresultates alle 1000 Untersuchten, so ergibt sich, wie die Tabelle 2 zeigt, ein Häufigkeitswert von 31,6 %.

Bei seinen Untersuchungen hatte Abdulabekow folgende Ergebnisse: Bei einem Untersuchungsmaterial von insgesamt 1000 Personen wurden in 316 Fällen Amöben gefunden; rund 32 % aller Fälle waren also positiv.

Unter den 1000 Untersuchten befanden sich 250 Individuen ohne Zähne, d. h. Kleinkinder vor der ersten Zahnung sowie Greise nach Verlust sämtlicher Zähne. Bei diesen 250 Personen wurden in keinem Fall Amöben gefunden. Bei Außerachtlassung dieser 250 Untersuchten bei der Berechnung des Resultates ergibt sich ein Wert von 42,2 %.

Bei Berücksichtigung nur der untersuchten Personen zwischen 16 und 81 Jahren, also der Leute im reifen Alter, ergibt sich eine Häufigkeitszahl von 65,3 %.

Verglichen mit den Resultaten der übrigen Autoren, die in Tabelle 1 zusammengestellt wurden, erscheint die Zahl der positiven Amöbenbefunde Abdulabekows mit 31,6 % sehr niedrig. Bei fast allen übrigen Forschern liegen die gefundenen Werte zwischen 50 und 71 %. Zur Erklärung kann vielleicht die Bemerkung Abdulabekows beitragen, daß sich die Bevölkerung von Aserbajdschan „bis zur letzten Zeit des Rufes eines besonders guten Zustandes der Zähne erfreute." Es wurde oben bereits auf die Tatsache hingewiesen, daß die Amöbenbefunde in schlecht gepflegten Mundhöhlen, insbesondere bei reichlicher Kariesentwicklung sehr viel häufiger sind als bei sauberen Mundverhältnissen und vor allem bei gesunden Zähnen. Daß also bei einem Volksstamm, der sich eines besonders guten Zustandes der Zähne erfreut, wie das ja nach Abdulabekow für die Bewohner von Aserbajdschan zutrifft, weit weniger Amöben gefunden werden als in Ländern, in denen die Karies eine weitverbreitete Krankheit ist — in allen kultivierten Ländern ist das ja leider mehr oder weniger der Fall, nicht zuletzt bei uns —, liegt auf der Hand und beweist wiederum die Richtigkeit der Ergebnisse früherer Forscher wie Fischer usw. Wie schon oben erwähnt, fand Williams bei Kindern mit gesunden Zähnen in 30 %, bei Kindern mit Karies dagegen in 50 % der Fälle Amöben. Ein deutlicher Hinweis darauf, daß die Gesundheit der Zähne von Einfluß auf die Häufigkeit des Amöbenvorkommens in der Mundhöhle ist.

Weiterhin wurde von Abdulabekow bei seinen Untersuchungen die Feststellung gemacht, daß sich bei Kindern kurz nach der Geburt bis zur Vollendung des 1. Lebensjahres — es wurden

307 Kinder in diesem Alter, 204 männliche und 103 weibliche, untersucht — keine Amöben fanden. Auch im 2. Lebensjahr hatte Abdulabekow noch keinen positiven Befund zu verzeichnen. Amöben wurden erst vom Alter von 2 Jahren 7 Monaten ab gefunden. Von diesem Alter bis zum 5. Lebensjahr ließ sich eine leichte Steigerung der positiven Befunde feststellen, jedoch blieb der Durchschnittswert in diesem Alter mit 4,2 % sehr niedrig. Bei Kindern von 5—10 Jahren stieg der Durchschnittswert auf 24,5 %, bei Kindern von 11—15 Jahren auf 43,5 %. Im reifen Alter, d. h. von 16—81 Jahren wurden in 65,3 % der Fälle Amöben gefunden, ein Wert, der mit den Ergebnissen anderer Autoren, so z. B. Popows, der 63,2 % fand, übereinstimmt. Ueber die von Abdulabekow gefundenen Häufigkeitsverhältnisse in Abhängigkeit von dem Alter der Untersuchten soll folgende Uebersicht Aufklärung geben :

Tabelle 3.

	0—1	1—5	6—10	11—15	16—20	21—30	31—40	41—50	51—60	Zahnl.
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
M.	0	2,1	24,0	45,0	58,3	50,0	65,2	69,5	52,9	0
W.	0	6,1	25,0	42,0	53,8	65,6	76,5	72,7	43,8	0
Sa.	0	4,2	24,5	43,5	56,0	55,4	68,9	69,8	50,0	0

Wie aus der Tabelle ersichtlich, findet sich die größte Zahl der positiven Amöbenbefunde bei Leuten zwischen 41 und 50 Jahren mit 69,8 %, es folgen die Jahrgänge zwischen 31 und 40 Jahren mit einem Wert von 68,9 %. Unterhalb des 30. Lebensjahres sowie über dem 50. fallen die gefundenen Werte erheblich ab. Bei Greisen ohne Zähne wurden keine Amöben, nur „platte Epithelzellen und große Mengen Bakterien, besonders Diplokokken gefunden". Mundspirochäten und der Bazillus fusiformis wurden in diesen Präparaten ebenfalls vermißt. Dieselben Befunde hatte Abdulabekow bei zahnlosen Kleinkindern.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen Männern und Frauen hinsichtlich der Zahl der positiven Amöbenbefunde wurde nicht festgestellt. Mit 32,8 % liegt der Gesamtwert bei Männern etwas höher als bei Frauen, bei denen er 29,3 % beträgt.

Neben Amöben fanden sich in den Präparaten Makrophagen, Vincentstäbchen und die übrige Mundflora, weiterhin natürlich Epithelzellen und Leukozyten, bisweilen auch Eosinophile. Bei

zahnlosen Kindern bald nach der Geburt fehlte die Leukozytenemigration. Die Amöben selbst wurden „im vegetativen Stadium mit gut ausgeprägtem Kern und Kernkörperchen, mit Vakuolen im Endoplasma gefunden, deren Inhalt stark durch Hämatoxylin gefärbt war." Das Protozoon wurde verschiedentlich im Vorzystenstadium, nie dagegen im Zystenstadium beobachtet.

Diese Arbeit Abdulabekows veranlaßte mich, ebenfalls Untersuchungen über die Häufigkeit des Vorkommens der Entamoeba gingivalis anzustellen, um die Ergebnisse Abdulabekows nachzuprüfen und meine Resultate mit denen Abdulabekekows und denen früherer Autoren zu vergleichen. Ferner wollte ich, wie es auch Abdulabekow getan hatte, die Häufigkeit des Amöbenvorkommens in der Mundhöhle in ihrer Abhängigkeit von dem Alter der Untersuchten festlegen, und auch hier wieder Vergleiche mit den Ergebnissen Abdulabekows anstellen. Besonders interessant und wichtig schien es mir aber, auf die Abhängigkeit des Amöbenvorkommens von den Mundverhältnissen, also von der Menge des Zahnbelages, etwaigem Zahnsteinansatz, Karies, Entzündungen in der Mundhöhle usw., zu achten, da diese Faktoren für die Entwicklung der Amöben in der Mundhöhle nach Fischer, Kanjeskaja und anderen Autoren von großer Bedeutung sind.

Es wurden von mir ebenfalls 1000 Personen untersucht, und zwar stammt mein Material zum weitaus größten Teil aus dem zahnärztlichen Institut der Universität in Münster, an dessen reichen Patientenmaterial bequem und schnell eine genügende Anzahl von Präparaten zu gewinnen war. Besonders geeignet für meine Untersuchungen waren die Patienten der Zahnklinik auch noch deshalb, weil sich unter ihnen naturgemäß eine große Anzahl von Leuten mit kariösen Zähnen, entzündlichen Affektionen in der Mundhöhle oder schlecht gepflegten und stark vernachlässigten Mundhöhlen befanden, auf deren Untersuchung ich besonderen Wert legte. Als Ausgleich wurden neben den Patienten, die meist schlechte Mundverhältnisse oder wenigstens irgend etwas Krankhaftes in der Mundhöhle aufwiesen, in den Laboratorien des zahnärztlichen Institutes in reichlichem Maße Studierende der Zahnheilkunde untersucht, da man annehmen durfte, daß sich bei diesen durchweg gute Mundverhältnisse fanden. In einer geringen Zahl von Fällen wurden Untersuchungen an einigen anderen Instituten und Kliniken der Universität vorgenommen.

Was die Technik der Untersuchungen anbetrifft, so hielt ich mich ziemlich genau an die Angaben Abdulabekows.

Mit einer Platinöse wurde etwas Material von den Zahnhälsen in der Gegend des Zahnfleischrandes, aus den Zahnfleisch-

taschen oder aus kariösen Zähnen entnommen und auf Objektträgern dünn ausgestrichen. Von einem Patienten wurden immer mehrere — bis zu 4 — Abstriche von Unter- und Oberkiefer gemacht. Die noch feuchten Präparate wurden sofort zur Fixierung 1 Minute in warmen (60—70 °), darauf 14 Minuten in kalten Sublimatalkohol (nach Schaudinn) gebracht. Der Schaudinnsche Sublimatalkohol setzt sich aus 2 Teilen konzentrierter, d. h. 7 % wässriger Sublimatlösung und 1 Teil absolutem Alkohol zusammen. Er eignet sich vorzüglich zur Dauerkonservierung von Präparaten und gewährleistet eine gute Erhaltung der chromatischen Substanz. Zur Entfernung des Sublimats kamen die Präparate sodann auf 24 Stunden in 85 % igen Alkohol. In frischer 2 % iger Eisen-Alaunlösung wurde dann einige Zeit, bis ½ Stunde gebeizt und nach 1—2 Minuten Spülung in aqua destillata 24 Stunden mit Hämatoxylin gefärbt. Hämatoxylin läßt sich auf verschiedene Weise herstellen. Als sehr brauchbar und bequem herzustellen hat sich mir das Hämatoxylin nach Böhmer erwiesen. Es werden zunächst zwei Lösungen hergestellt:

Lösung I: 1 g krystallinisches Hämatoxylin wird in 10 cm^3 absolutem Alkohol gelöst.

Lösung II: 20 g Alaun werden in 200 cm^3 warmem destillierten Wasser gelöst. Die Lösung läßt man erkalten und filtriert.

Diese beiden Lösungen läßt man 24 Stunden getrennt stehen, dann gießt man sie zusammen. Das Gemisch wird 8 Tage in einem möglichst weithalsigen Gefäß stehen gelassen. Durch die Einwirkung des Luftsauerstoffes bildet sich aus dem Hämatoxylin, das selbst nicht färbt, das Hämatin, ein niederes Oxydationsprodukt des ersteren, dem die färberischen Eigenschaften zukommen. Brauchbar ist ferner das Hämatoxylin nach Friedländer, das sehr gut färbt und sich wie folgt zusammensetzt:

Hämatoxylin	2,0
Alkohol	100,0
Aqua dest.	100,0
Glycerin	100,0
Alaun	2,0

Die Hämatoxylinfärbung ist eine monochromatische Färbung; die Kerne färben sich tiefblau, Protoplasma, Schleim usw. blaßblau.

Nach 24 stündiger Färbung mit Hämatoxylin wurde wiederholt — etwa ½ bis 1½ Stunden — mit destilliertem Wasser abgespült, sodann nochmals 2 Minuten in frischer 2 % iger Eisen-Alaunlösung gebeizt und wieder in Leitungswasser ½ Stunde gespült. Durch Xylol wurden dann die Präparate aufgehellt, darauf erfolgte die Durchmusterung derselben.

Meine Ergebnisse:

Von meinem gesamten untersuchten Material von 1000 Personen wurden 487 mal Amöben gefunden; 48,7 % der untersuchten Fälle war also positiv. Dieser von mir gefundene Wert liegt wesentlich höher als der von Abdulabekow angegebene, der 31,6 % beträgt. Zur Erklärung des von Abdulabekow gefundenen Wertes hatten wir uns schon einmal der Tatsache bedient, daß die Leute, die Abdulabekow in Aserbajdschan untersuchte, sich „des Rufes einer besonders guten Gesundheit der Zähne bis in die letzte Zeit erfreuten". Daß bei uns die Karies eine weitverbreitete Krankheit — geradezu eine Kulturkrankheit — ist und schon vom frühesten Kindesalter an in erschreckendem Maße auftritt, ist ja hinlänglich bekannt. Im Eingang wurde bereits auf die bestehende Abhängigkeit der Häufigkeit des Amöbenvorkommens in der menschlichen Mundhöhle von den Mundverhältnissen, besonders auch von der Kariesausbreitung hingewiesen. Es sei nochmals auf die Ergebnisse von Fischer, Williams und anderen hingewiesen, die eine deutliche Sprache sprechen. So läßt sich vielleicht der Unterschied zwischen dem von Abdulabekow und dem von mir gefundenen Wert aus den verschiedenen Mundverhältnissen bei den Untersuchten erklären. Verglichen mit den Ergebnissen früherer Autoren (Tabelle 1), die sich fast alle zwischen 50 und 71 % bewegen, ist allerdings der von mir gefundene Wert von 48,7 % nicht hoch, liegt vielmehr noch unter der unteren Grenze. Er kommt den Werten von Williams mit 50 % (bei Kindern mit Karies gefunden), Fischer mit 51 % und Bach u. Kiefer mit 52 % am nächsten.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen Männern und Frauen hinsichtlich der Zahl der positiven Amöbenbefunde ließ sich nicht feststellen. Von 554 untersuchten männlichen Personen waren 256, von 445 weiblichen Personen 231 positiv. Somit waren positive Befunde bei Frauen, für die sich ein Wert von 52 % ergibt, um 6 % häufiger als bei Männern, für die ein Wert von 46 % errechnet wurde. Im Gegensatz dazu fand Abdulabekow ein etwas häufigeres Vorkommen von Amöben bei Männern. Aus seinen Ergebnissen ergibt sich für Männer ein Wert von 32,8 %, der um 3,5 % höher liegt als der für Frauen gefundene von 29,3 %. Die übrigen Autoren haben für Männer und Frauen keine gesonderten Angaben gemacht, sodaß sich also leider keine Vergleiche anstellen lassen. Die Unterschiede zwischen positiven Befunden bei Männern und Frauen scheinen nicht wesentlich zu sein, und anscheinend — jedenfalls nach Abdulabekows und meinen Ergebnissen — keine konstante Größe darzustellen. Wenn über-

haupt ein Unterschied zwischen Männern und Frauen hinsichtlich der Häufigkeit des Amöbenvorkommens in der Mundhöhle — das müßte natürlich durch weitere Untersuchungen geklärt werden — besteht, so ist es eigentlich wahrscheinlicher, daß die Zahl der Amöbenbefunde bei Frauen größer ist. Die meist bei Frauen vorhandene erhöhte Anfälligkeit der Mundschleimhaut, besonders die Neigung des Zahnfleisches zu Entzündungen während der Schwangerschaft [1]) mit Blutungen, Lockerung des Paradentiums, Vertiefung der Taschen und Zahnsteinablagerung, weiterhin die während dieser Zeit besonders häufig auftretende Karies — ob durch eine Störung im Kalkstoffwechsel oder, wie einige Autoren heute annehmen, lediglich durch vernachlässigte Mundpflege infolge der meist bestehenden, mit Schmerzen verbundenen Entzündungen bedingt, sei dahingestellt — schaffen besonders günstige Lebensbedingungen für die Amöben, die ja bei derartigen Mundverhältnissen besonders häufig und meist sehr zahlreich vorzukommen pflegen. Es handelt sich hier jedoch nur um eine Annahme; die Unterschiede zwischen Amöbenbefunden bei Männern und Frauen scheinen unerheblich und zudem wechselnd zu sein.

Die folgende Tabelle soll meine Ergebnisse, besonders die Abhängigkeit derselben von dem Alter der Untersuchten aufzeigen.

Tabelle 4.

Alter d. Unters.	männlich			weiblich			zusammen		
	unters.	pos.	%	unters.	pos.	%	unters.	pos.	%
0— 1	16	0	0 %	9	0	0 %	25	0	0 %
2— 5	53	9	17 %	47	7	15 %	100	16	16 %
5—10	37	13	35 %	22	10	45 %	59	23	39 %
11—20	45	22	49 %	40	16	40 %	85	38	45 %
21—30	62	32	52 %	71	48	68 %	133	80	61 %
31—40	92	57	62 %	79	50	63 %	171	107	63 %
41—50	101	60	59 %	77	58	75 %	178	118	66 %
51—60	69	36	52 %	45	25	56 %	114	61	54 %
61—70	38	20	53 %	26	12	46 %	64	32	50 %
71—80	27	7	26 %	18	5	28 %	45	12	27 %
Zahnl. Greise	15	0	0 %	11	0	0 %	26	0	0 %
zusammen	554	256	46 %	445	231	52 %	1000	487	48,7%

Es wurden, wie aus der Tabelle zu ersehen ist, zunächst die Kleinkinder in den ersten Lebensjahren, und zwar von der Ge-

[1]) Schwangerschaftsgingivitis in 50—60 % der Fälle (Kantorowicz.)

burt bis zum vollendeten 5. Lebensjahr untersucht. Von jedem Jahrgang wurden 25 Kinder, insgesamt also 125 Kinder zur Untersuchung herangezogen. Aus der folgenden Aufstellung sind die einzelnen Ergebnisse der Untersuchungen an Kindern in den ersten 5 Lebensjahren zu ersehen.

Tabelle 5.

Jahr	männlich		weiblich		zusammen		%
	unters.	positiv	unters.	positiv	unters.	positiv	
1.	16	0	9	0	25	0	0 %
2.	13	1	12	0	25	1	4 %
3.	12	1	13	1	25	2	8 %
4.	15	3	10	1	25	4	16 %
5.	13	4	12	5	25	9	36 %
Sa.	69	9	56	7	125	16	
%		13 %		12,5 %		12,8 %	

Wie aus der Tabelle ersichtlich, wurden bei den Kindern im 1. Lebensjahr keine Amöben gefunden. Dieses Resultat stimmt mit den Ergebnissen Abdulabekows überein. Auch er hatte bei Kindern im 1. Lebensjahre keine positiven Befunde. Ebenso konnte Abdulalekow bei Kindern im 2. Lebensjahre keine Amöben feststellen. Erst im 3. Lebensjahr, vom Alter von 2 Jahren 7 Monaten gelang es ihm, Amöben in den Ausstrichen zu finden. Demgegenüber fand ich bei Kindern im 2. Lebensjahre 1 mal Amöben, bei Kindern im 3. Lebensjahre bereits 2 mal Amöben. Im 4. Lebensjahr stieg die Zahl der positiven Amöbenbefunde auf 4 von 25 Untersuchten, während im 5. Lebensjahre bereits 9 mal Amöben, ebenfalls von 25 Untersuchten, gefunden wurden. Im Gegensatz zu Abdulabekow fand ich im 2. Lebensjahre bereits 1 mal Amöben, während dieser erst im 3. Lebensjahre, und zwar vom Alter von 2 Jahren 7 Monaten an, positive Befunde hatte. In Uebereinstimmung mit Abdulabekow stellte ich das Fehlen von Amöben bei Kindern im 1. Lebensjahre fest. Den Zeitpunkt des ersten Auftretens von Amöben in der Mundhöhle der Kleinkinder konnte ich an meinem nicht sonderlich umfangreichen Material dieser ersten Jahrgänge nicht sicher feststellen. Abdulabekow verfügte über ein sehr großes Material gerade dieser Jahrgänge und hatte so Gelegenheit, in zahlreichen Fällen das erste Auftreten der Amöben zu beobachten.

An obenstehender Tabelle ist das Anwachsen der Zahl der positiven Befunde mit zunehmendem Alter sehr schön zu verfolgen. Im ersten Jahre fehlten positive Befunde völlig. Im 2. Lebensjahre wurden in 4 %, im 3. Jahre in 8 % der Fälle Amöben gefunden. Im 4. Lebensjahr stieg dieser Wert auf 16 %, während bei Kindern im Alter von 5 Jahren in 36 % der Fälle Amöben gefunden wurden. Faßt man die Kinder von der Geburt bis zum 5. Lebensjahr einschließlich zusammen, so ergibt sich für sie ein Häufigkeitswert von 12,8 %, während Abdulabekow bei diesen Jahrgängen in nur 4,2 % der Fälle positive Befunde hatte. Bei der Bewertung dieser Zahlen muß man sich wiederum daran erinnern, daß es Abdulabekow bei seinen Untersuchungen mit Leuten mit besonders guten und gesunden Zähnen zu tun hatte. Daß bei uns dagegen die Karies eine ungeheure Verbreitung gefunden hat, wurde schon erwähnt. Ferner dürfte es bekannt sein, daß gerade auch das Milchgebiß der Kinder — und um diese handelt es sich hier im Augenblick ja hauptsächlich — in letzter Zeit in zunehmendem Maße befallen wird. So ist es vielleicht zu erklären, daß sich gerade bei der Untersuchung der Kinder — bei Kindern zwischen 6 und 10 Jahren bestehen ähnliche Unterschiede — eine beträchtliche Differenz zwischen Abdulabekows und meinen Ergebnissen findet. Denn daß Amöbenbefunde bei erhöhter Kariesfrequenz häufiger sind, haben wir bereits oben erwähnt.

Es folgen die Kinder zwischen 6 und 10 Jahren. Für diese Jahrgänge fand ich einen Häufigkeitswert positiver Befunde von 39 %, während Abdulabekow einen solchen von 24,4 % fand. Also auch hier wieder ein Unterschied in unseren Ergebnissen.

Aus der Tabelle 4 ist weiterhin die verschiedene Häufigkeit des Amöbenvorkommens bei den verschiedenen Altersstufen zu entnehmen. Es ergibt sich, daß die häufigsten Amöbenbefunde die Leute im Alter von 41—50 Jahren aufweisen, die mit einem

Tabelle 6.

	0-1	0—5	6—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	Zahnl. Greise
Abdulabekow	0	4,2 %	24,4 %	50 %	55,4 %	69 %	70 %	50 %	21 %	21 %	0
Meine Ergebnisse	0	12,8 %	39 %	45 %	61 %	63 %	66 %	54 %	50 %	27 %	0

Häufigkeitswert von 66 % an erster Stelle stehen vor den Jahrgängen von 31 bis 40 Jahren mit einem Wert von 63 %. Dann folgen die Leute zwischen 21 und 30 Jahren mit einem Wert von 61 %. Die Jahrgänge über 50 Jahren und die unter 20 Jahren weisen bedeutend niedrigere Werte auf. In Tabelle 6 sind meine Resultate mit denen Abdulabekows verglichen.

Bei beiden Untersuchungsreihen liegen die höchsten Werte zwischen 41 und 50 Jahren. Mit 70 % positiver Befunde bei den Leuten dieses Alters hat Abdulabekow einen Wert gefunden, der um 4 % höher liegt als der von mir gefundene Höchstwert meiner Reihe, der 66 % beträgt. Es folgen an 2. Stelle die Jahrgänge zwischen 31 und 40 Jahren, für die Abdulabekows Untersuchungen einen Häufigkeitswert von 69 % ergeben, während der von mir gefundene Wert für die Leute zwischen 31 und 40 Jahren wiederum etwas tiefer, bei 63 % liegt. An 3. Stelle stehen in beiden Untersuchungsreihen die Jahrgänge zwischen 21 und 30 Jahren, nur daß hier der von mir gefundene Wert von 61 % höher liegt als der Wert Abdulabekows, der 55,4 % beträgt. Weiter stimmen beide Untersuchungsreihen darin überein, daß sie sowohl bei den Untersuchten unter 20 Jahren als auch bei denen über 50 Jahren wesentlich niedrigere Werte zeigen. Besonders auffallend ist der verhältnismäßig große Unterschied zwischen den Werten beider Untersuchungsreihen für die Kinder von der Geburt bis zum 10. Lebensjahr einschließlich. Wir hatten schon oben versucht, diese vorhandene Differenz aus den Mundverhältnissen, besonders der Kariesfrequenz der Untersuchten abzuleiten.

Abdulabekow hatte bei seinen Untersuchungen seine Aufmerksamkeit besonders auch zahnlosen Individuen, also Kleinkindern vor der ersten Dentition und Greisen nach Verlust aller Zähne gewidmet. Er weist in seiner Arbeit darauf hin, daß er bei diesen Individuen keine Amöben finden konnte. Ich untersuchte nun ebenfalls eine Reihe zahnloser Greise (26), um die Richtigkeit dieser Feststellung Abdulabekows nachzuprüfen. Trotz genauester Durchmusterung dieser Präparate gelang es auch mir in keinem Falle Amöben nachzuweisen. Epithelzellen und Bakterien wurden dagegen massenhaft gefunden. Mein Material an zahnlosen Greisen ist nicht gerade sehr groß; immerhin gibt mir das Fehlen jedes positiven Befundes bei 26 Untersuchungen wohl das Recht, die Feststellung Abdulabekows zu bestätigen. Daß das Fehlen von Amöben in zahnlosen Mundhöhlen von dem Fehlen der Zähne abhängt, ist wohl wahrscheinlich. Die Zähne mit ihrem Belag und evtl. Zahnsteinansatz, mit mehr oder weniger verbreiteter Karies bilden ja den Aufenthalts-

ort der Amöben. Weiter können die Zähne durch mechanische oder sonstige Reizung zu Entzündungen der Mundschleimhaut Veranlassung geben, die ihrerseits wieder einmal einen guten Boden für die Entwicklung der Amöben abgeben, und zweitens durch Schmerzhaftigkeit zur Vernachlässigung der Mundpflege und somit zur Verschlechterung der Mundverhältnisse führen können. Mit dem Fortfall der Zähne entfallen aber alle diese Faktoren, die die Entwicklung der Amöben begünstigen, ganz abgesehen davon, daß ein zahnloser Kiefer weit besser sauber zu halten ist als etwa eine lückenlose Zahnreihe mit ihren vielfachen Schlupfwinkeln und Nieschen. Aehnlich verhält es sich mit den Kindern im 1. Lebensjahr. In der ersten Hälfte des 1. Jahres sind ja auch sie vollkommen zahnlos, so daß auch in ihren Mundhöhlen den Amöben keine Gelegenheit zur Entwicklung gegeben ist. Im Laufe des zweiten Halbjahres brechen zwar die Schneidezähne bereits durch, aber bis zum Ende des 1. Jahres sind sie wohl meist noch nicht völlig aus dem Alveolarknochen heraus und geben dem Zahnbelag wohl noch nicht genügend Anlagerungsfläche; es ist möglich, daß noch andere Gründe für das Fehlen von Amöben im 1. Lebensjahr bestehen. Das Fehlen der Zähne allein aber würde uns die negativen Befunde schon genügend erklären. Wenn Abdulabekow erst im 3. Lebensjahr Amöben fand, so kann der Grund allerdings nicht allein in dem Fehlen der Zähne zu suchen sein. Mit meinen Resultaten würde sich aber die Vorstellung, daß lediglich das Fehlen der Zähne für die negativen Befunde bestimmend ist, gut vereinigen lassen.

Wie schon oben erwähnt, wurde von mir bei meinen Untersuchungen an 1000 Personen eine Amöbenentwicklung in 48,7 % der Fälle festgestellt, während Abdulabekow in 31,6 % der Fälle Amöben fand. Berücksichtigt man bei der Berechnung die Zahnlosen — also Kinder im 1. Jahr und zahnlose Greise — nicht mit, so ergibt sich aus meinen Untersuchungen ein Häufigkeitswert für positive Befunde von 51 %. Demgegenüber fand Abdulabekow einen Wert von 42,2 %. Für Leute im reifen Alter (20—70 Jahre) fand ich — bei Nichtberücksichtigung der zahnlosen Greise — einen Wert von 58 %, bei Berüchsichtigung auch der zahnlosen Greise einen solchen von 56 %. Beide Werte liegen unter dem von Abdulabekow für Leute im Alter von 16—81 Jahren gefundenen von 65,3 %.

Nach den in vielen Punkten übereinstimmenden Ergebnissen Abdulabekows und meinen Untersuchungen zu urteilen, scheint tatsächlich eine gewisse Abhängigkeit der Häufigkeit des Amöbenvorkommens vom Alter der Untersuchten zu bestehen. Wie Abdulabekows und meine Untersuchungen überein-

stimmend ergaben, liegen die häufigsten positiven Befunde zwischen dem 21. und 50. Lebensjahr. Außerhalb dieser Grenzen werden Amöben weit weniger häufig gefunden.

Von weit größerem Einfluß auf die Amöbenentwicklung in der Mundhöhle scheinen aber die Mundverhältnisse, die Pflege und der hygienische Zustand der Mundhöhle zu sein. Schon aus den Untersuchungen früherer Autoren geht die große Bedeutung der Mundverhältnisse für das Vorkommen der Mundamöben hervor. Die Menge des Zahnbelages, der Umfang des Zahnsteinansatzes, die Ausbreitung der Karies sowie Entzündungen der Mundschleimhaut, alle diese Faktoren bestimmen in hohem Maße die Häufigkeit des Amöbenvorkommens in der menschlichen Mundhöhle. So fand bereits Fischer bei seinen Untersuchungen in gutgepflegten Mundhöhlen in $^1/_3$, in vernachlässigten, unsauberen Mundhöhlen dagegen in $^2/_3$ der untersuchten Fälle Amöben. Williams, der bei Kindern mit gesunden Zähnen in 30 % der Fälle Amöben fand, hatte bei Kindern mit Karies in 50 % der Fälle positive Befunde zu verzeichnen. Bei starkem Zahnsteinansatz fand Williams im 84 %, bei schwammigem, leicht blutenden Zahnfleisch sogar in 94 % der Fälle Amöben. Diese Resultate weisen mit Nachdruck auf die Bedeutung der Mundverhältnisse für die Amöbenentwicklung in der Mundhöhle hin.

So interessierte es mich, mein Material auch in dieser Richtung zu prüfen und die Abhängigkeit des Amöbenvorkommens von dem Zustand der Mundhöhle festzustellen. Unter meinem Material von 1000 Untersuchten befanden sich 127 Fälle mit ausgesprochen schlechten Mundverhältnissen. Neben besonders starker Anhäufung von Zahnbelag fand sich mehr oder weniger umfangreicher Zahnsteinansatz, ferner stark kariöse bis tief zerstörte Zähne, abgebrochene und im Kiefer verbliebene Wurzeln. Von diesen 127 Personen mit sehr schlechten Mundverhältnissen — bemerkt werden muß, daß Kinder und Greise ohne Zähne nicht mituntersucht wurden — wiesen 98 eine reiche Amöbenentwicklung auf. In 77,2 % der Fälle wurden bei diesen Untersuchten also Amöben gefunden. Verglichen mit dem von mir gefundenen Durchschnittswert von 48.7 % liegt der für Personen mit schlechten Mundverhältnissen gefundene recht hoch. Aus diesem Ergebnis geht deutlich hervor, daß die Zahl der positiven Amöbenbefunde weitaus größer ist bei schlechten Mundverhältnissen als in sauberen und gutgepflegten Mundhöhlen.

Kanjeskaja hatte 43 Personen mit Entzündungen der Mundschleimhaut, also Stomatitis und Gingivitis untersucht und in 29 Fällen, also in 67,4 % Amöben gefunden. Dieser Wert ist einer der höchsten, die überhaupt gefunden wurden; er wird nur

von Lewald mit 71 % und Williams mit 84 % bei starkem Zahnsteinansatz übertroffen. Auch andere Forscher haben ein besonders häufiges Vorkommen von Amöben bei Entzündungen in der Mundhöhle, besonders ulzeröser Natur beobachtet, und nicht zuletzt rührt ja auch die Bezeichnung französischer Autoren, „ulzeröse Mikroorganismen", von dieser Tatsache her.

Unter den von mir untersuchten Personen befanden sich 57 Fälle mit Entzündungen der Mundhöhle, also Gingivitis oder Stomatitis; meist handelte es sich um ulzeröse Entzündungen. Es interessierte mich, festzustellen, ob sich auch an meinem Material ein häufigeres Vorkommen von Amöben bei entzündlichen Affektionen der Mundschleimhaut finden ließ. Es wurden Abstriche aus dem entzündeten Gebiete gemacht und dünn ausgestrichen. Von den 57 Untersuchten wiesen 32 Amöbenentwicklung auf; d. h. bei diesen Personen wurden in 56,1 % der Fälle Amöben gefunden. Dieser Wert liegt zwar über dem von mir gefundenen Durchschnittswert von 48,7 %, erreicht aber den von Kanjeskaja angegebenen von 67,4 % nicht entfernt. Nach meinem Befund muß ich also feststellen, daß sich bei entzündlichen Prozessen — besonders ulzeröser Natur — in der Mundhöhle eine leichte, jedoch nicht erhebliche Steigerung in der Häufigkeit der positiven Amöbenbefunde ergab.

Ferner interessierte die Frage, ob sich in kariösen Höhlen tatsächlich Amöben besonders häufig oder in besonders großen Mengen finden. Wie erinnerlich konnte Prowazek in kariösen Zähnen besonders häufig Amöben, meist in großen Massen feststellen. Fischer konnte diese Feststellung durch seine Untersuchungen nicht bestätigen. Er gibt zu, daß sich zwar Amöben in kariösen Zähnen finden, jedoch bestreitet er eine besondere Häufigkeit der Amöben dortselbst. Die Ergebnisse Williams, der bei Karies 20 % mehr positive Amöbenbefunde hatte als bei gesunden Zähnen, geben dagegen Prowazek Recht.

Gelegenheit, Material aus kariösen Zähnen zu erhalten, war natürlich in einer Zahnklinik in reichlichem Maße vorhanden. Es wurden 158 Personen mit Karies untersucht. Mit der Platinöse — bei kleineren Kavitäten auch mit einem angespitzten Streichholz oder einem Zahnstocher — wurde etwas von dem kariösen Inhalt der Höhle entnommen und dünn ausgestrichen. Von den 158 Untersuchten wurden 94 mal Amöben gefunden. 59,5 % der Fälle wiesen somit einen positiven Befund auf. Dieser Wert liegt rund 11 % höher als der von mir gefundene Durchschnittswert von 48,7 %. Meine Untersuchungen ergaben also im Gegensatz zu Fischer ein etwas häufigeres Vorkommen von Amöben in kariösen Zähnen. Meine Ergebnisse stimmen vielmehr mit

denen von Prowazek und Williams überein, nur fand letzterer bei Karies eine Steigerung der positiven Amöbenbefunde um 20 %.

Diesen Personen mit schlechten Mundverwältnissen oder mit irgendwelchen pathologischen Prozessen in der Mundhöhle gegenüber wurden eine Reihe von Leuten mit sauberen, gutgepflegten Mundhöhlen untersucht. Bei ihnen wurden in 32 % Amöben gefunden. Dieser Wert liegt erheblich unter dem von mir gefundenen Durchschnittswert von 48,7 %, nähert sich dagegen sehr dem von Abdulabekow gefundenen Durchschnittswert von 31,6 %.

Daß die Häufigkeit des Auftretens von Mundamöben im allgemeinen sowie auch bei ein und derselben Person stark schwankt, wurde bereits erwähnt. Einige Autoren beobachteten sogar einen Einfluß der Jahreszeit auf die Zahl der positiven Befunde. Fischer fand in den ersten Präparaten seiner Untersuchungsreihe häufiger Amöben als in den letzten. Der Autor sieht den Grund dafür in der Tatsache, daß die ersten Präparate aus der kalten, die letzten aus der warmen Jahreszeit stammen. Ebenso hatte Price im Sommer häufiger positive Befunde zu verzeichnen als im Winter. Meine Untersuchungen wurden im Januar begonnen. Der erste Teil meiner Präparate stammt aus den Monaten Januar und Februar, der zweite Teil wurde in den Monaten Mai und Juni gewonnen. Es müßte sich also — nach den genannten Autoren — zwischen diesen Gruppen von Präparaten ein Unterschied in der Häufigkeit der positiven Befunde zeigen. Tatsächlich ist das auch der Fall. Bei den in der kalten Jahreszeit gewonnenen Präparaten (1—400) wurden etwas weniger Amöben gefunden als in den späteren, in der warmen Jahreszeit gewonnenen Präparaten. Da angenommen werden mußte, daß die ersten Präparate, die überhaupt angefertigt werden, wegen evtl. noch mangelhafter Färbe- oder Untersuchungstechnik zur Beurteilung nicht sonderlich geeignet waren, wurden mitten aus der Untersuchungsreihe die Präparate von Nr. 300—400, also die letzten 100 Präparate aus der kalten, und Nr. 400—500, die ersten 100 aus der warmen Jahreszeit herausgewählt. Bei diesen Präparaten war die Gewähr gegeben, daß nicht etwa verschieden gut beherrschte Technik die Resultate beeinflußt hatte. Es ergab sich bei Vergleich, daß bei den Präparaten aus der kalten Jahreszeit etwa 5 % weniger Amöben gefunden wurden als bei den Präparaten aus der warmen Zeit. Meine Untersuchungen können daher die Feststellungen von Fischer und Price nur bekräftigen, daß ein jahreszeitlich gehäuftes Amöbenvorkommen zu beobachten ist.

Bei allen Präparaten wurde, wie oben erwähnt, die Hämatoxylinfärbung angewandt. Daneben aber wurden möglichst oft zur Kontrolle und Sicherung der Diagnose hängende Tropfen angefertigt, besonders im ersten Teil meiner Untersuchungen. Diese Lebendpräparate sind von größter Bedeutung für die Diagnose bei Protozoenuntersuchungen, da nur sie die Lebensvorgänge der Mikroorganismen erkennen lassen, ohne deren Kenntnis man z. B. ein amöboides Gebilde nicht mit Sicherheit zu den echten Amöben rechnen kann. Denn auch andere Protozoen wie z. B. die Flagellaten können zeitweise amöboide Gestalt aufweisen. Außerdem können, obwohl die Fixierung der noch feuchten Präparate mit Schaudinnschem Sublimatalkohol, der von mir ausschließlich angewandt wurde, eine weitgehende Erhaltung der Struktur der Amöben garantiert, durch die Behandlung Veränderungen an den Präparaten auftreten, die die Diagnose sehr erschweren können. So kann beispielsweise das Ektoplasma, das im Leben stark lichtbrechend, hell und homogen erscheint und sich dadurch stark von dem mehr vakuolisierten Endoplasma unterscheidet, durch die Behandlung ein körniges oder gerinseliges Aussehen erhalten und so der Alveolarstruktur des Endoplasmas sehr ähnlich werden. Dadurch geht ein wichtiges Merkmal für die Entamoeben, die deutliche Sonderung des Protoplasmas in Ekto- und Endoplasma verloren.

Sehr schön läßt sich im Lebendpräparat die Bewegung der Amöben beobachten. Die abgerundeten, meist in der Mehrzahl vorhandenen Pseudopodien werden meist allein vom Ektoplasma gebildet. Die Bewegung vollzog sich relativ schnell. Eine Sonderung des Protoplasmas in Ekto- und Endoplasma war in den meisten Fällen gut zu erkennen. Das Ektoplasma erschien meist homogen wie im Leben, zeigte jedoch bisweilen die oben erwähnten Veränderungen wie körneligen oder alveolären Bau infolge der Behandlung. Das Endoplasma wies den typischen vakuolären Bau auf, enthielt zahlreiche Nahrungsvakuolen und kleine Einlagerungen, oft in großer Menge. Die Einlagerungen bestanden in Leukozytenkernen, zahlreichen Bakterien und Detritus. In einem Fall schienen rote Blutkörperchen im Plasma eines amöboiden Gebildes massenhaft eingeschlossen zu sein. In der Regel werden rote Blutkörperchen von den Mundamöben — mit Ausnahme der Entamoeba maxillaris (K a r t u l i s i) — nicht aufgenommen. [1]) In Fällen von Alveolarpyorrhoe sollen dagegen neben Leukozyten auch Erythrozyten als Einschlüsse gefunden werden. Es ließ sich in meinem Fall nachträglich nicht mehr feststellen, ob bei dem betreffenden Patienten eine Alveolarpyorrhoe vorgelegen hat.

[1]) Dobell 1919; Fischer 1921; Wenyon 1923.

Weiterhin konnte auch nicht mit Sicherheit geklärt werden, ob es sich um eine echte Amöbe oder nur um ein amöboides Gebilde handelte, da der Kern und die Protoplasmastruktur durch Erythrozyten vollkommen verdeckt und auch eine Sonderung des Protoplasmas im Ekto- und Endoplasma vermißt wurde. So läßt sich aus diesem Befund kein Schluß ziehen. — Im allgemeinen war der Kern relativ groß und meist gut zu sehen. Er besaß bläschenförmiges Aussehen und bisweilen ein gut sichtbares Karyosom, im Zentrum des Kerns oder leicht exzentrisch gelegen. Weitere Differenzierungen wie die Kernmembran und das Liningerüst zwischen dieser und dem Karyosom waren nicht deutlich. Teilungen konnten bisweilen im Lebenspräparat gut beobachtet werden. Meistens kamen Zweiteilungen vor.

Die Amöben waren in ihrer Größe sehr verschieden, oft auch in ihrem Aussehen. Häufig wurden Exemplare gesehen, die eine mehr grünliche Färbung aufwiesen, während die andern farblos bis glänzend aussahen. Gefunden wurden die Amöben nur im vegetativen Stadium, Zysten wurden nicht beobachtet. Dieser Befund stimmt mit den Ergebnissen Abdulabekows wie auch der andern Autoren überein. Es ist bisher noch nicht gelungen, Zysten der Mundamöben nachzuweisen.

In den Präparaten fanden sich außer den Amöben Epithelzellen in wechselnder Menge, bisweilen in so reichlichem Maße, daß fast das ganze Blickfeld verdeckt wurde. Sie waren oft tiefdunkel gefärbt. Weiterhin wurden zahlreiche Vertreter der Mundflora gefunden, regelmäßig Kokken, meist Diplokokken und kürzere Ketten, ferner lange Stäbchen, Spießbazillen, Spirillen und Vibrionen. Leukozyten fanden sich ebenfalls sehr häufig. Sie sind kleiner als Amöben, und besitzen nicht das hohe Lichtbrechungsvermögen dieser. Sie sind also meist ohne Schwierigkeiten von den Amöben zu trennen, obwohl die Amöben sehr gerne in dichten Leukozytenhaufen vorkommen und dadurch die Trennung nicht gerade erleichtern.

Zusammenfassung.

Von den 1000 von mir auf die Häufigkeit des Vorkommens von Mundamöben in der Mundhöhle untersuchten Personen wurden bei 487 Amöben gefunden. In 48,7 % der Fälle wurde also ein positiver Befund erzielt. Abdulabekow, der ebenfalls 1000 Personen untersuchte, fand positive Befunde in 31,6 % der Fälle. Der Unterschied zwischen den beiden gefundenen Werten erklärt sich wahrscheinlich aus den verschiedenen Mundverhältnissen bei den Untersuchten. Die gefundenen Werte der anderen Autoren liegen fast ausschließlich zwischen 50 und 71 %. Der

von mir gefundene Wert von 48,7 % kommt denen von Fischer mit 51 %, Bach u. Kiefer mit 52 % und Williams mit 50 % am nächsten.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen Männern und Frauen hinsichtlich der Häufigkeit der positiven Befunde konnte nicht festgestellt werden. Bei weiblichen Personen konnte ich um 6 % häufiger Amöben feststellen, während Abdulabekow bei Männern 3,5 % mehr positive Befunde hatte. Bei früheren Autoren ist auf einen diesbezüglichen Unterschied nicht aufmerksam gemacht worden.

In Uebereinstimmung mit Abdulabekow fand ich bei Kindern im 1. Lebensjahre keine Amöben. Im Gegensatz zu Abdulabekow, der erst vom Alter von 2 Jahren 7 Monaten an Amöben nachweisen konnte, fand ich bei 25 Kindern im 2. Lebensjahre 1 mal Amöben. In den weiteren Lebensjahren bis zum 5. einschließlich war ein stetes Ansteigen der positiven Befunde zu beobachten. Bei allen von mir untersuchten Kindern von der Geburt bis zum vollendeten 5. Lebensjahr fand ich in 12,8 % der Fälle Amöben, während Abdulabekow nur in 4,2 % der Fälle positive Befunde hatte. Der Unterschied in den gefundenen Werten beruht wahrscheinlich auf den verschiedenen Mundverhältnissen der Untersuchten.

In Uebereinstimmung mit Abdulabekow konnten bei zahnlosen Greisen keine Amöben gefunden werden.

Ferner wurde in Uebereinstimmung mit Abdulabekow gefunden, daß die häufigsten positiven Befunde bei Leuten zwischen dem 41. und 50. Jahre zu verzeichnen sind. Es folgen die Leute zwischen 31 und 40 Jahren, dann die zwischen 21 und 30 Jahren.

Für Leute im reifen Alter (20—70 Jahre) ergab sich aus meinen Untersuchungen ein Häufigkeitswert von 58 %, während Abdulabekow für reife Leute (16—81) einen Wert von 65,3 % fand.

Von 127 Personen mit sehr ungepflegten Mundhöhlen wurde in 98 Fällen eine reiche Amöbenentwicklung festgestellt, also in 77,2 % der Fälle. [1]) Das Resultat zeigt, daß Amöben sich besonders häufig in schlecht gepflegten Mundhöhlen finden. Angaben Abdulabekows liegen hierüber nicht vor. Fischer fand in ungepflegten Mundhöhlen in 67 %, Williams bei starker Zahnsteinentwicklung sogar in 84 % der Fälle Amöben.

Von 57 Untersuchten mit Entzündungen der Mundschleimhaut wiesen 32 Amöbenentwicklung auf, also 56,1 %. Es wurde

[1]) Nicht berücksichtigt wurden zahnlose Kinder u. Greise.

festgestellt, daß bei Entzündungen in der Mundhöhle Amöben etwas häufiger vorkommen als sonst. Kanjeskaja fand bei seinen Untersuchungen an Leuten mit Gingivitis und Stomatitis in 67,4 % Amöben.

Von 158 Personen mit umfangreicher Kariesentwicklung wurde bei 94 Amöbenentwicklung festgestellt. 59,5 % der Fälle wiesen also positive Befunde auf. Es wurde somit in Uebereinstimmung mit Prowazek und Williams ein häufigeres Vorkommen von Amöben in kariösen Zähnen festgestellt. Fischer konnte dagegen ein besonders häufiges Auftreten von Amöben in kariösen Höhlen nicht finden.

Bei Untersuchungen an Personen mit guten Mundverhältnissen und Mundhöhlen ohne pathologische Veränderungen wurden in 32 % der Fälle Amöben gefunden, ein Wert, der dem von Abdulabekow gefundenen Durchschnittswert sehr nahe kommt.

Am Schluß meiner Arbeit möchte ich nicht versäumen, dem Herrn Dekan der Medizinischen Fakultät, Herrn Professor Dr. Jötten, für die Ueberlassung des Themas sowie Herrn Dr. H. Reploh für die Ratschläge bei der Ausführung der Arbeit zu danken.

Literaturverzeichnis.

1. Prowazek: Handbuch der pathogenen Protozoen. Bd. 3, S. 1321—27 (1931).
2. Derselbe: „Entamoeba buccalis n. sp." „Arbeiten auf dem Kaiserl. Ges.-Amt" Bd. 21, S. 42—44 (1904).
3. Kolle-Kraus-Uhlenhut: Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, Bd. 8 I, S. 141—164 (1930).
4. Kraus-Uhlenhut:Handburch der mikrobiologischen Technik. Bd. 1, S. 358—380, (1923).
5. Hartmann u. Cl. Schilling: Die pathogenen Mikroorganismen. S. 129—134, 157—159; (1917).
6. Hartmann: Praktikum der Protozoologie. S. 1—29; (1921).
7. Kantorowicz: Wörterbuch der gesamten Zahnheilkunde, Bd. I, S. 255—289, (1929).
8. W. Fischer u. Shen Chen Yü: „Mundamöben und Zahnbelag". Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene, Bd. 22, S. 372 ff. (1918.)
9. H. Abdulabekow: „Ueber die Verbreitung der Entamoeba gingivalis Gros 1849 in Aserbajdschan".
   Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene, Bd. 38, Heft 4 (1934). S. 174.

Lebenslauf.

Am 23. Mai 1912 wurde ich als Sohn des Zahnarztes Dr. Heinrich Schnatmeyer in Minden i. W. geboren. Nach 4jährigem Besuch der Mittelschule trat ich Ostern 1922 in die Sexta des Staatl. Gymnasiums zu Minden ein. Ostern 1931 bestand ich an dieser Anstalt die Reifeprüfung, um mich dann dem Studium der Zahnheilkunde zu widmen. Die ersten vier Semester studierte ich in Bonn, wo ich im Herbst 1932 die Vorprüfung mit „gut“ ablegte. Dann studierte ich in Rostock und München je ein Semester, zuletzt zwei Semester in Münster, wo ich im Mai 1935 das Staatsexamen mit dem Prädikat „sehr gut“ bestand.